

**Development of Integrated Programmes and Action Plans
for Black Sigatoka Disease Management in five countries of the Caribbean
Two-Day Regional Stakeholder Consultation 20-21 September 2012, Barbados**



Rapport de Mission

Claire Amar - CIRAD Martinique

19-22 septembre 2012

1- Introduction/préambule

Cet atelier a été organisé par la FAO, en réponse à une demande d'aide appuyée et exprimée par 5 pays auprès de cet organisme, Guyana, Grenade, Saint Vincent et Grenadines, Sainte Lucie et La Dominique afin de les aider à contrôler la Maladie des Raies Noires (MRN) des bananiers et des plantains.

Afin de répondre à cette demande, La Fao a mandaté un phytopathologiste cubain, Luis F. Pérez Vicente pour effectuer une mission dans les 5 pays concernés ; cette mission d'expertise qui a été réalisée en juillet-août 2012 avait pour objectifs prioritaires :

- d'effectuer un bilan de l'impact de la MRN sur les productions de bananes et de plantains de ces pays
- d'établir, en fonction des méthodes qui pourraient être utilisées pour contrôler la maladie, des priorités en tenant compte également des besoins exprimés par chaque pays et de l'existant. A l'issue de sa mission, L.F. Pérez Vicente a rédigé un rapport intitulé : '*An integrated approach to Black Sigatoka Disease management*' ; un bilan du travail réalisé au cours de cette expertise a également été présenté aux participants à l'atelier sous forme de diaporama (Cf. : documents joints).

Le CIRAD était présent à cette réunion afin d'exposer ses activités en matière de lutte contre la MRN, notamment dans le cadre de projets européens INTERREG : CABARé et Banane Durable Caraïbes. Un bilan précis et détaillé a été présenté au cours de l'atelier, en intégrant les activités réalisées et en cours ainsi que les résultats obtenus à ce jour. Cette présentation inclut les contributions des différentes équipes du CIRAD concernées par ces projets : UR 26, UMR AGAP, BGPI et Qualisud (Cf. : § 5 annexes).

Le CIRAD a souhaité être représenté à cette réunion, afin de faire part aux participants de son expertise sur les cercosporioses et notamment sur la MRN et de montrer l'avancée des activités placées sous sa responsabilité dans les pays de la zone caraïbe impliqués dans ces projets.

-Projets financés par l'Union Européenne dans lesquels le CIRAD est impliqué avec ses partenaires avec pour objectif prioritaire d'améliorer le contrôle de la MRN dans la Caraïbe :

Projet Interreg Banane Durable Caraïbes

Ce projet est porté par l'UGPBAN

Le CIRAD intervient dans les Antilles françaises, la République dominicaine et les Winwards pour :

- élaborer et évaluer de manière participative des Systèmes de Culture innovants (plurispécifiques : bananiers/plantes de services) intégrant des méthodes de lutte alternatives à la lutte chimique (lutte culturale: effeuillages raisonnés, conduite optimale de la plante, discontinuités spatiales...) pour contrôler la MRN,

- évaluer des hybrides de bananes dessert créés par le CIRAD (sur la plate-forme de création et de sélection variétale mise en place en Guadeloupe dans le cadre d'un partenariat avec l'Institut Technique Tropical/ IT²) présentant des potentialités de résistance partielle à la MRN intéressantes et durables.

Ces hybrides constituent une opportunité intéressante pour alimenter les marchés locaux, voire les marchés inter-îles.

Projet Interreg CABARé

Ce projet est porté par le CIRAD

Le CIRAD intervient dans la Caraïbe afin d'apporter un appui à la détection officielle de la MRN aux côtés des Service de la Protection des Végétaux. Il intervient également dans la formation de techniciens aux techniques de diagnostic moléculaire de la maladie. Le CIRAD étudie aussi, au travers de la caractérisation des souches de *M.fijiensis*, les flux et les origines du champignon

Des travaux ont été également initiés dans plusieurs pays partenaires de ce projet sur la durabilité de la résistance des hybrides présentant un comportement de résistance à la MRN

Plan Banane Durable

Ce projet est porté par l'UGPBAN

Deux plateformes ont été créées en Guadeloupe dans le cadre de ce projet (partenariat Ugpban-IT²/CIRAD)

Une plateforme est adossée à la conception et à l'évaluation de systèmes de culture innovants ; elle a pour objectif prioritaire de concevoir des systèmes de culture à base de bananiers adaptés aux différentes conditions de production des Antilles françaises, dans le but de réduire l'utilisation des intrants chimiques.

La deuxième plateforme a pour objectif de créer et de sélectionner des hybrides de bananiers présentant des potentialités agronomiques et de résistance aux différents bioagresseurs du bananier (dont la MRN) qui puissent répondre aux attentes de la filière.

Projet MAB-BAM (Banana Accompanying Measures),

Ce projet est en cours de construction. La recherche pourrait bénéficier de ce type de financement pour apporter des solutions aux contraintes rencontrées par les producteurs des Winwards en intégrant le contrôle de certains bioagresseurs du bananier comme la MRN. Un appui direct (en complémentarité avec le projet Interreg BDC) pourrait ainsi être apporté à la profession bananière des Winwards pour l'aider à se structurer.

L'Observatoire des Marchés (ODM) du CIRAD/ UR 26 pourrait se positionner sur ce projet en réponse à la demande de l'Union Européenne pour réaliser des études adossées aux impacts sociaux, économiques et environnementaux non seulement pour Winwards mais également pour les autres pays ACP producteurs de bananes qui pourront bénéficier de ces appuis.

21 intervenants ont ainsi participé à cet atelier (Cf. : liste jointe), les représentants des 5 pays demandeurs, mais aussi les représentants de la Jamaïque, Martinique, Trinidad et Cuba, qui ont pu faire part des actions mises en œuvre dans leurs pays respectifs pour contrôler la MRN.

2- Bilan de l'expertise conduite par Luis Perez Vicente- Impact de la MRN/Etat des lieux

Chaque pays représenté, hormis Trinidad, a présenté un état des lieux ainsi que leurs besoins pour mettre en place des méthodes de lutte efficaces contre la MRN. Il ressort des présentations de chaque pays, mais aussi de celles de l'expert cubain, un manque chronique de moyens financiers et de compétences techniques afin de mettre en œuvre une lutte efficace contre cette maladie.

Les présentations de Luis Perez Vicente, suite à sa mission d'expertise dans la région (1,5 mois), reprennent la liste des besoins d'une manière globale, sans faire état des différences qui peuvent exister entre les différents pays concernés et sans préciser les financements qui pourraient éventuellement être mobilisés pour mettre en œuvre ces actions.

Toutes les présentations confirment que la situation est très grave pour la filière banane dans les 5 pays représentés à cet atelier ; ces pays font état actuellement d'une forte diminution de leurs productions respectives de bananes avec pour conséquence une forte diminution ou un arrêt total des exportations ; ils sont de ce fait demandeurs d'un appui technique et financier.

3- Synthèse des appuis demandés

Un certain nombre de points ont pu être abordés parmi lesquels :

- l'absence (ou le peu...) de règles phytosanitaires en matière d'introduction et de diffusion du matériel végétal (cf. approvisionnement en vitroplants garantis sains). Le CIRAD a été pris en exemple en matière de production de vitroplants ainsi que la Martinique et la Guadeloupe qui respectent des règles strictes lors du sevrage des plants.

- Il a été rappelé que le confinement, la traçabilité et les garanties phytosanitaires du matériel végétal sont indispensables afin de se prémunir vis-à-vis d'un certain nombre de virus inféodés au bananier, mais également vis-à-vis d'autres problèmes phytosanitaires et notamment de la bactérie agent de la maladie de Moko (Il existe peu de moyens de lutte pour contrôler cette bactériose, hormis des techniques culturales préventives et la destruction des plants infectés)

Récapitulatif des besoins exprimés :

- Formation des producteurs à la mise en place de méthodes de lutte chimique raisonnée complétées par des méthodes de lutte culturale (conduite optimale de la plante, effeuillages...),
- Aide à la destruction des parcelles abandonnées (indemnisation des planteurs ?),
- Aide à la sensibilisation du public pour éliminer les feuilles contaminées dans les jardins privés (déjà effective dans la plupart des pays, sous forme de flyers distribués, d'informations grand public par les medias), mais jugée encore par trop insuffisante
- Aide à l'investissement (équipements de traitements chimiques, d'irrigation...),
- Aide au financement des intrants,
- Evaluation d'hybrides résistants à la MRN (CIRAD...)

-

4-Recommandations/conclusions

D'une façon générale, toutes les initiatives qui permettraient de renforcer les capacités actuelles des pays concernés sont très largement souhaitées, en lien avec tous les organismes et institutions en place (comme par exemple ce programme d'actions régionales qui pourrait être financé par la FAO).

Le représentant du CARICOM a insisté sur l'urgence de mettre en place une lutte efficace contre la MRN dans la Caraïbe. Il a également insisté sur la nécessité de choix politiques pour chaque pays demandeur, afin d'accompagner le programme d'aides de la FAO.

Les représentants des ministères de l'Agriculture du Guyana et de Grenade ont confirmé leur souhait de pouvoir intégrer les programmes européens et notamment le projet INTERREG Banane Durable Caraïbes, afin de pouvoir bénéficier de l'appui du CIRAD et de ses partenaires de la filière banane. Ils souhaitent ainsi pouvoir recevoir les hybrides résistants, déjà plantés à Sainte Lucie, à La Dominique et à Saint Vincent, si les financements le permettent. Le représentant de Trinidad souhaite aussi que son pays puisse recevoir les hybrides créés par le CIRAD. Des contacts ont pu être ainsi noués avec les représentants de chaque ministère de l'Agriculture. Les planteurs de Grenade utilisent déjà 2 hybrides de la FHIA/Honduras (1 variété de plantain et 1 variété dessert à destination du marché intérieur uniquement).

Un exemplaire de MTA (Mutual Transfer Agreement) CIRAD a été présenté ; des fiches descriptives des hybrides Flhorban 916, 918, 920 et 924, en cours d'évaluation dans le cadre du projet Interreg BDC, ont été distribuées.

5-Annexes

Quelques informations retenues lors des échanges/présentations avec les représentants de chaque pays...

Un tableau est joint à la fin de ce chapitre qui récapitule les chiffres et données clés de la filière banane dans les pays représentés, informations collectées auprès des représentants des ministères de l'Agriculture.

Guyana

- Pas d'utilisation d'huile minérale lors des traitements fongicides, 28 applications/an pour les planteurs qui acceptent de traiter (\pm 30 % du total des producteurs)
- Plus aucune exportation depuis plus de 4 ans, production importante de plantain (supérieure à 8 000T/an-A confirmer)
- Beaucoup de plantations abandonnées depuis 2009 suite à une hausse brutale des coûts de production (augmentation de la pression d'inoculum...)
- Entretien des parcelles avec faible niveau d'intrants, pratiques sanitaires absentes
- Pas de contrôle de la MRN par des techniques d'avertissement
- Essais en cours de lutte MRN avec des densités différentes de plantation

Sainte Lucie

- Présentation d'un grand nombre d'instances et de réunions de décideurs et de producteurs autour du sujet, mais pas de chiffres
- Missions d'appui CIRAD, assorties de nombreuses recommandations,
- 1 parcelle avec nouveaux hybrides CIRAD
- Technique d'avertissement agricole avec méthode Cronshaw

- Volonté de réduire le volume de pesticides avec un système d'adhésion des producteurs à la charte National FairTrade Organization (NFTO), traitements plus concertés pour les producteurs adhérents à NFTO
- Réseau d'information et de communication sur la MRN (il existe un organigramme des services responsables de la gestion de la MRN)
- Beaucoup de parcelles abandonnées
- Pratiques d'assainissement par effeuillage
- Reconversion des terres bananières en aquaculture, légumières et aquacoles

Jamaïque

- Agriculteurs présentant un faible niveau technique
- Sols pauvres et faible niveau d'intrants, peu de moyens pour favoriser une fréquence élevée d'émission foliaire
- Parcellaire très morcelé sur presque 75 % de la bananeraie
- Pas d'exportations depuis le cyclone Tomas en 2010
- Plantations de variétés résistantes à destination du marché local, variétés en provenance de Formose, d'Israël et principalement du Honduras (une vingtaine de variétés hybrides de la FHIA)
- Pas de pertes de sensibilité du champignon aux strobilurines et aux triazoles, 20-28 applications/an contre MRN, auparavant 12 à 26 traitements/an contre la cercosporiose jaune
- Technique d'avertissement agricole selon méthode Cronshaw
- Petit livret de poche de reconnaissance des stades et symptômes de la MRN édité par le MoA à l'intention des producteurs et techniciens

Grenade

- La plus petite production de bananes de la Caraïbe qui concerne 35 à 40 petits planteurs
- Surface moyenne des exploitations 4 ha
- Exportations vers UK et Trinidad avant 2009, marché anglais perdu pour production trop faible
- Programme de traitements terrestres manuels mis en place par MoA
- Beaucoup de plantations abandonnées

Dominique

- MRN mise en évidence en juillet 2012.
- Exportation régionale vers Barbade, Antigua et Saint Kitts
- Beaucoup de plantations abandonnées
- 1 parcelle d'hybrides résistants CIRAD

Saint Vincent

- petite production à partir de 'Goldfinger' (hybride FHIA) à destination du marché barbadien, plants en provenance de la Jamaïque
- Exportation régionale vers Barbade et Trinidad
- Beaucoup de plantations abandonnées
- 1 parcelle d'hybrides résistants CIRAD

Un tableau est joint en annexe, qui récapitule les données actualisées auprès des partenaires, concernant la filière banane dans les pays représentés.

Plusieurs sous-ateliers, un par pays concerné, ont été organisés afin d'identifier les actions nécessaires et les divers besoins. Les restitutions de chaque pays sont résumées dans le tableau joint à la fin de **ce document : 'ACTION PLAN FAO FOR SAINT VINCENT, GRENADA, GUYANA, SAINT LUCIA & DOMINICA'**.

Le représentant du CARICOM souligne l'extrême ambition des besoins affichés et que l'engagement propre des partenaires ou de la FAO ne pourra que s'inscrire dans la durée. Il pose la question de la viabilité de la filière banane dans la Caraïbe. Il demande aussi que les pays partenaires se rapprochent du CIRAD afin de pouvoir accéder aux hybrides résistants, en plus des hybrides de la FHIA. Grenade, Trinidad et le Guyana sont déjà en contacts informels avec le CIRAD (UR 26) à ce sujet, avec pour objectif de pouvoir si possible intégrer le programme européen INTERREG Banane Durable Caraïbes.

Le représentant du CARICOM demande quelle est la situation dans les autres pays et pourquoi la FAO ne s'intéresse qu'à ces 5 pays. La représentante de la FAO répond que ce choix a été dicté par les pays qui ont demandé une assistance.

En ce qui concerne la Martinique et la Guadeloupe, la situation est la suivante : la Guadeloupe vient juste d'être touchée par la MRN qui n'est donc pas ou peu présente encore sur les plantations industrielles de bananes dessert ; en Martinique, toutes les zones de production sont maintenant touchées 18 mois après la mise en évidence de la maladie.

Les traitements sont pratiqués de manière concertée, avec une moyenne de traitements aériens d'environ 10/an, un peu plus en Martinique et un effeuillage est pratiqué de façon systématique. Les traitements sont effectués grâce à la méthode CIRAD d'avertissement agricole, qui tient compte de paramètres biologiques (suivi hebdomadaire de la dynamique de la maladie) et climatiques (pluviométrie, évapotranspiration...). Ces départements français d'outre mer, bénéficient par ailleurs d'une expérience de plus de 30 ans de traitements concertés et généralisés contre la cercosporiose jaune.

L'IICA est intervenu en se présentant comme facilitateur du projet et prête son assistance aux différents partenaires pour tous types de transfert d'innovations technologiques, tout en affirmant qu'ils ne disposent pas de solutions efficaces pour contrôler la MRN.

Un document récapitulatif sera proposé prochainement en octobre 2012, arbitré par la FAO qui rassemblera les actions et autres besoins prioritaires dans la lutte contre la MRN.

Le CIRAD est remercié pour sa contribution technique et scientifique par les organisateurs et les pays partenaires renouvellent leur souhait de pouvoir continuer à travailler avec les équipes du CIRAD.

La représentante de la FAO pour la Caraïbe clôture l'atelier en lançant cette exclamation à l'assemblée :

'SAVE BANANAS'

FILIERE BANANE DANS LA REGION CARAIBE (Sources Ministères de l'Agriculture) 2011

	Cuba	Dominique	Grenade	Guyana	Jamaïque	Sainte Lucie	Saint Vincent	Trinidad
Nombre de cartons exportés/semaine	0	3 000 à 4000 cartons dont 1500 à 2000 boîtes vers UK	0 depuis 2009, auparavant 200 cartons/semaine	0 depuis 2011	0 depuis le cyclone en 2010 (5 124 cartons/semaine = 94,794 T en 2010)	? chiffre non communiqué	< 400 cartons en 2010	0 depuis 2011
Surface totale de production en ha	Cavendish : 160 à 200 ha, Hybrides 10 000 ha, Burro-Censa (type ABB) : 40 000 ha Plantains : ± 15 000 ha	500 ha	100 ha	1600 ha	2 000 à 2 300 ha	? < 2000 ha en 2010, chiffre non communiqué	< 1 000 ha en 2010, chiffre non communiqué	1 200 ha
Rendement moyen annuel en Tonnes/ha/an	hybrides FHIA N° 5, 17, 18, 20, 21,25 : 30 T/ha/an ; 'Burro-Censa' : 40T/ha/an	7,5 à 10 T/ha/an	< 11 T/ha/an	37 à 42 T/ha/an	25 T/ha/an Maximum = 53 T/ha/an	? < 12 T/ha/an en 2010, chiffre non communiqué	12,5 à 17,5 T/ha/an,	Chiffre indisponible du fait de la mixité des parcelles, avec cocos, papaye, ignames...
Production totale annuelle en Tonnes	? Volume non contrôlé car destiné au marché local	40 000 à 50 000 T/an	? Volume non contrôlé car destiné au marché local	80 000 T/an	46 660 T/an	? < 30 000T/an en 2010	? < 10 000T/an, en 2010	? Volume non contrôlé car destiné au marché local
Nombre de planteurs	> à 10 000 planteurs	± 300 planteurs	40 planteurs	200 planteurs	920 planteurs enregistrés + 480 autres : Total : 1400	? < 1500 planteurs en 2010	?< 1200 planteurs, en 2010	± 400 planteurs
Traitement aérien	Oui sur les Cavendish plantées à destination hôtels et restaurants = 160 à 200 ha	Non	Non	Non	Oui pour 2 grandes exploitations = 25 % de la surface de production	Non	Oui plus de 60 % de la sole bananière	Non
Traitement manuel (pulvérisateurs à dos)	Non, puisque plantations d'hybrides résistants FHIA (Honduras)	oui	oui	oui	Oui =75% de la surface totale	oui	oui	Oui, mais très peu populaire, plus de 70% des planteurs refusent

[illegible]



**Development of Integrated Programmes and Action Plans for Black Sigatoka Disease Management
in five countries of the Caribbean**

Two-Day Regional Stakeholder Consultation 20-21 September 2012, Barbados

Liste des participants

NOM	CONTACT EMAIL
Mr. Thaddeus Peters, MOA, Grenada	thadpet@hotmail.com
Mr. Randolph Shears, MOA, Grenada	Rjshears1961@yahoo.com
Mr. Lucius Alexander, MOA, St. Lucia	L_alexander69@yahoo.com
Mr. Martin Satney, SATGRO Solutions, Consultant St. Lucia	msatney@yahoo.com
Mr. Winston Magloire, MOA, Dominica	wmagloire@gmail.com
Mr. Cletus Joseph, MOA, Dominica	Ceejay_1@hotmail.com
Dr. Oudho Homenauth, MOA, Guyana	oudhohomenauth@gmail.com
Ms. Somwattie Desouza, MOA, Guyana	somapooran@yahoo.com
Mr. Sylvester Vanloo, MOA, St. Vincent	sylvanloo@yahoo.com
Mr. Maurice Wilson, MOA, Trinidad & Tobago	m.wilson@cardi.org
Ms. Janet Conie, Banana Board MOA, Jamaïque	Janet.conie@gmail.com
Dr. Humberto Gomez, IICA, Trinidad	Humberto.gomez@iica.int
Ms. Sharon Jones, CARDI, Dominica	sjones@cardi.org
Mr. George Alcee, OECS, St. Lucia	galcee@oece.org
Mr. Sergio Garcia, CARICOM Secretariat, Guyana	sgarcia@caricom.org
Ms. Ipha Miguel, CAFAN, St. Vincent	iphamiguel@yahoo.co.uk
Ms. Claire Amar, CIRAD, Martinique	amar@cirad.fr
Mr. Mario Fortune, CARDI, Trinidad & Tobago	mariofortune@yahoo.com
Dr. Luis Vicente Perez, MOA, Cuba	Luis.perezvicente@live.com
Ms. Florita Kentish, FAO, Barbados	Florita.kentish@fao.org
Ms. Vyju Lopez, FAO, Barbados	Vyjayanthi.lopez@fao.org

ACTION PLAN FAO FOR SAINT VINCENT, GRENADA, GUYANA, SAINT LUCIA & DOMINICA

BSD INTEGRATED MANAGEMENT PROGRAM' BENCH MARK ACTIVITIES	ACTIONS	ACTIONS THE REGIONAL ACTION PLAN TO BE INCLUDED IN PROPOSAL
1. Quarantine measures to prevent BSD movement		
	Legal framework and penalties.	
	Advertising and capacity building, public awareness	
2. Implementation of management practices at area wide. Elimination of inoculum. Institutional organization		
Destruction of abandoned fields	Strategy to prioritize areas for destruction	
	Legal framework and penalties. Needs analysis to introduce / implement further, obligatory measures for destruction of infected abandoned fields	
	Public/Growers: awareness and capacity building	
	Requirements for destruction of abandoned fields	
Technical Core Team (TCT) for bioclimatic monitoring and operations control.	Develop technical Core team for bioclimatic monitoring	
Centralized spraying operation team	Logistics to develop spraying operation team(s) under direction of TCT	Acquisition of electrostatic nozzles and integral mist-blowers.
Farmer organizations / associations	Foster development of farmers association for area-wide cultural and pest control practices	

3. Cultural practices		
Improved cropping practices (land preparation, pruning of suckers, fertilization, bunch and postharvest management, etc.)	Capacity building: training extension officers and farmers; field days, demonstration plots, information materials	Capacity building: Cropping practices Composting production and Musa nutrition needs
Soil and leaf analysis: pH correction and formulation of fertilizers based on farm needs	Develop or improve soil and foliar analytical capacity at MoA as service to growers.	
	Capacity building: training of extension officers and farmers re fertilizer use and pH correction based on farm needs.	
Technologies of compost production and use	Introduction to the production and use of different organic amendments to compensate/substitute chemical nutrient needs; improve structure and microbiological properties of soil; BSD management	
	Study of best materials for compost production; development of standard technologies for certification of banana farms for exports	
	Capacity building: training extension officers and farmers on production and use of compost. Demonstration fields, field days and information materials on production and use	
Introduction of living covers to protect soil from erosion in slopped areas	Capacity building: training of farmers on covers crop use to reduce erosion risks on sloping land	
Intercropping Musa production with vegetables, fruit and forest trees	Adoption of intercropping practices to reduce negative pest interactions between different crops.	

4. Sanitation practices		
Use of surgery, early cut-off of leaf-tips, and programmed deleafing after shooting	Training of growers in these practices instead of severe deleafing	
	Economical analysis of feasibility of these practices	
	Piling of deleafed material and/or composting (with plant residues) vs. current practice of spreading leaves in the field	
5. Bioclimatic assessments and forecasts		
Network of biological and climatic assessments and delivery of warnings for fungicide application	Training: use of procedures for monitoring speed of evolution; disease severity; climatic information, data processing and warnings	Training of two persons in assessments and bioclimatic forecast.
	Training: procedures for optimizing assessments and number of points in the country	
	Logistic needs for assessments, based on production areas	Acquisition of equipments (pluviometers, evaporimeters, GPS, shelters and computers) for climatic network
	Improved communication flow between Core team, Extension officers and Growers	
	Optimize duration between warnings and area-wide spraying of farms (personnel/teams, products, transport)	

6. Fungicide use and fungicide resistance assessments		
Use of systemic fungicide and oil for BSD management	Rotation of systemic fungicides of different chemical families [triazoles, strobilurines, amines morpholines and spiroxamine), pyrimethanil, and other approved fungicides in oil	Capacity building on fungicide and fungicide resistance in banana.
	Inclusion of oil in fungicide mix or emulsions	
	Procure oil in bulk (55 gal drums) and provide at cost price to growers	
	Reduction of oil rate/acre to reduce phytotoxicity. Use of fungicide-water-oil emulsions as alternative	
	Time systemic fungicide application based on bioclimatic warnings	
Monitoring sensitivity of <i>M. fijiensis</i> to fungicides	Biological/PCR monitoring of fungal sensitivity to different fungicide families	Transference of protocols from different sources
	Equipment and materials needed for fungicide sensitivity tests	Acquisition of supplies and equipments
	Training Plant Pathologist(s) on biological resistance testing and interpretation of results	Training of two Plant Pathologist(s)/country on biological resistance testing and interpretation of results
7. Application equipments and other pest control practices		
Centralized spraying operation team(s)	Teams to carry out area-wide applications	Acquisition of electrostatic nozzles

		and integral mistblowers.
	Training in Best practices in treatment procedures	A consultant in treatment technology optimization
	Training: fungicide/ oil mixtures and emulsion preparation	
Production and use of biocontrol agents in banana pest control	Laboratories for production of <i>Beauveria bassiana</i> and/or <i>Metharrizium anisopliae</i>	Elaboration of proposals for developing infrastructures and acquisition of isolates
	Training of personnel on production techniques	Training of two persons of every country in production and use of this entomopathogen
	Training in the use of entomopathogens for weevil control	
Use of lures for weevil control	Acquisition and testing of lures for black weevil (<i>Cosmopolites sordidus</i>) control	Acquisition of lures and training on uses.
9. Use of Black Sigatoka resistant hybrids		
Testing of agronomic characteristics and acceptance of hybrids with BSD resistance from different breeding programs.	Introduction in quarantine plots of hybrids from sure sources belonging to different banana breeding programs.	Introduction in the countries of BSD and nematodes resistant hybrids from different breeding programs

	Develop demonstrative plots in different soils and determination of agronomic traits and cropping needs	Introduction of improved yield Cavendish varieties from Canary Islands/or other trusted sources
	Capacity building and public awareness on cultivation and economical and environmental advantages of hybrids	Capacity building on resistant hybrids cultural production packages
	Program of disease indexing and tissue culture multiplication of hybrids with desirable characteristics.	Improving disease diagnostic indexing and quarantine facilities for safe banana germplasm exchange. Two approaches:
		Develop/improving diagnostic and quarantine facilities at a country level
		Developing of a quarantine/ facility at regional level in St. Vincent or St. Lucia for the Windward Islands.
		Develop of protocols for safe tissue culture exchange in the Windward Islands.

Introduction of indexing against virus and bacterias in tissue culture production and quarantine	Acquisition of specific antisera and reagents for CMV, Banana bunchy top, Banana bract mosaic, <i>R. solanacearum</i> and <i>Dickeya paradisiaca</i> for ELISA	Develop/improving diagnostic and quarantine facilities at a country level
	Procure liquid nitrogen and specific primers/ reagents for PCR to detect CMV, BSV & other viruses.	Acquisition of specific antisera/primers and reagents for CMV, Banana bunchy top, Banana bract mosaic, <i>R. solanacearum</i> and <i>Dickeya paradisiaca</i> for ELISA
10. Development of applied research and innovation capacities		
Develop and improve research, innovation and extension capacity at MoA	Implement research on and transference of innovative practices to banana and plantain growers to improve crop yields and pest management	
	Develop proposals including improving cropping practices as well as yield and livelihoods of growers	
	Develop participatory breeding of Cavendish banana and plantains to improve quality of cultivars used	
	Capacity building: extension officers and growers on innovative cropping and pest management practices	